TP4744F

# SYSTEME D'ANNONCE AUTOMATIQUE AUX VOYAGEURS

Library and Information Centre / Centre de documentation
RECEIVED - REÇU LE
OCT 27 1983
Transport Canada / Transports Canada

par

N. Laberge, M.Sc.A., ing.
Bureau de transport métropolitain
BTM International inc.

Préparé pour

Centre de développement
des transports

TRANSPORTS CANADA

Juin 1983

TP4744F

# SYSTEME D'ANNONCE AUTOMATIQUE AUX VOYAGEURS

par

N. Laberge, M.Sc.A. ing.

Bureau de transport métropolitain

BTM International Inc.

Juin 1983

"Le contenu du présent rapport ne reflète que les opinions de l'auteur et ne saurait en aucun cas engager les politiques et positions officielles du Centre de développement des transports."

EQUIPE DE RECHERCHE

L'équipe de recherche se composait de:

- Pour BTM International Inc.

  M. M. Rousseau, ing.

  M. N. Laberge, ing.

  M.J.M. Lagacé, ing.

  sous la responsabilité de M. J.G. Massé, ing.

- Pour B.G. Checo International Inc.

  M. J. Soulières

  sous la responsabilité de M. R. Serfaty.

# FORMULE DE DOCUMENTATION POUR RAPPORT

| 1. N° du rapport Transports Canada | 2. N° de l'étude — CDT | 3. N° de catalogue du destinataire |
|---|---|---|
| 4744F | 4928 | |

| 4. Titre et sous-titre | 5. Date du rapport |
|---|---|
| SYSTEME D'ANNONCE AUTOMATIQUE AUX VOYAGEURS | Juin 1983 |
| | 6. N° du rapport de l'organisme executant: Nil |

| 7. Auteur(s) | 8. N° de dossier Transports Canada |
|---|---|
| N. Laberge | D1465-409 |

| 9. Nom et adresse de l'organisme executant | 10. N° de dossier — ASC |
|---|---|
| BUREAU DE TRANSPORT METROPOLITAIN<br>2580 est, boul. St-Joseph<br>Montréal, Québec<br>H1Y 2A2 | Nil |
| | 11. N° de contrat — ASC ou Transports Canada: Nil |

| 12. Nom et adresse de l'organisme parrain | 13. Genre de rapport et periode visee |
|---|---|
| Centre de développement des transports<br>1 000 ouest, rue Sherbrooke - Suite 2421<br>Montréal, Québec<br>H3A 2R3 | Final février '83 - avril '83 |
| | 14. Code de l'organisme parrain: CDT4928 |

| 15. Remarques additionnelles | 16. Agent de projet — CDT |
|---|---|
| | Maurice Audette |

17. Resume


Au cours de la période février 1983 à avril 1983, des études de conception et de réalisation d'un système d'annonce automatique aux voyageurs ont été entreprises dans le but d'améliorer la qualité du service offert aux usagers du métro. Pour assister les voyageurs embarqués (voyageurs quotidiens ou handicapés) à mieux se localiser en tunnel, il est prévu d'annoncer le nom de la prochaine station d'arrêt à bord des voitures. L'annonce de la station concernée se fait par l'entremise des haut-parleurs du système d'interphone du train et par des unités d'affichage lumineux logées dans chacune des voitures de ce train.

Le présent rapport fait état de la description et des résultats des essais de banc d'un système prototype d'annonce spécialement conçu pour répondre à ce besoin. Les résultats des essais permettent de conclure qu'il est possible de transmettre avec succès toutes les informations relatives au nom d'une station, par ondes radio, à partir d'un émetteur logé en station vers un récepteur localisé à bord des voitures de métro. Pour accroître la fiabilité d'ensemble du système, il est prévu de réaliser un deuxième système d'annonce et d'affichage amélioré.


| 18. Mots-clés | 19. Diffusion |
|---|---|
| Annonce automatique<br>Annonce de station<br>Message automatique au public | Nombre limité de copies disponibles auprès de l'organisme parrain |

| 20. Classification de sécurité (de ce rapport) | 21. Classification de sécurité (de cette page) | 22. Nombre de pages | 23. Prix |
|---|---|---|---|
| Non-classifié | Non-classifié | 27 | Nil |

CDT TDC 79 005

## REPORT DOCUMENTATION FORM

| 1. Transport Canada Report No. | 2. TDC Project No | 3. Recipient's Catalogue No. |
|---|---|---|
| 4744F | 4928 | |

| 4. Title and Subtitle | 5. Report Date |
|---|---|
| SYSTEME D'ANNONCE AUTOMATIQUE AUX VOYAGEURS | June 1983 |
| | 6. Performing Organization Report No: Nil |

| 7. Author(s) | 8. Transport Canada File No |
|---|---|
| N. Laberge | D1465-409 |

| 9. Performing Organization Name and Address | 10. DSS File No |
|---|---|
| BUREAU DE TRANSPORT METROPOLITAIN<br>2580 est, boul. St-Joseph<br>Montréal, Québec<br>H1Y 2A2 | Nil |
| | 11. DSS or Transport Canada Contract No: Nil |

| 12. Sponsoring Agency Name and Address | 13. Type of Report and Period Covered |
|---|---|
| Transportation Development Centre<br>1 000 Sherbrooke St. West - Suite 2421<br>Montréal, Québec<br>H3A 2R3 | Final February '83-April '83 |
| | 14. Sponsoring Agency Code: TDC 4928 |

| 15. Supplementary Notes | 16. TDC Project Officer |
|---|---|
| | Maurice Audette |

17. Abstract

From February to April 1983, design studies and realization of an automatic passenger annunciator system for subway passengers were carried out in order to improve the qualité of service offered to the subway users. To assist passengers (daily and/or handicapped passengers) in finding their way through the subway network, it is proposed to announce the name of the next station aboard the subway car. The name of the station is simultaneously heard through the trains public address system and visualized by a luminous sign installed in each car.

The present report gives the description of a prototype system especially designed for that purpose and shows the results obtained following test bench evaluation. According to the test results, it is feasible to transmit successfully, by radio-frequency link, all the information related to the name of a station from a transmitter located at ground level to a receiver installed aboard a subway car. In order to improve the reliability of the whole system, a second generation system and display unit are already scheduled.

| 18. Key Words | 19. Distribution Statement |
|---|---|
| Automatic messages<br>Station warning<br>Automatic public address | Limited number of copies available from sponsoring agency |

| 20. Security Classification (of this report) | 21. Security Classification (of this page) | 22. No. of Pages | 23. Price |
|---|---|---|---|
| Unclassified | Unclassified | 27 | Nil |

TDC CDT 79 005

Remerciements

L'auteur tient à remercier pour leurs conseils et leur aide le personnel de la division Transtec de B.G. Checo International Inc. et celui du service de l'entretien des véhicules de la Commission de transport de la Communauté urbaine de Montréal.

SOMMAIRE

Dans le but d'améliorer les services offerts aux usagers du métro, le Centre de développement des transports (CDT) a parrainé un programme d'étude d'un système automatique d'annonce et d'affichage du nom des stations à bord des voitures de métro.

Le système d'annonce automatique aux voyageurs proposé doit permettre la transmission des informations relatives au nom des stations à partir des points fixes tels les stations d'arrêt vers des points de réception mobiles tels les voitures de métro. Le type d'information transmis à bord des voitures de métro sera de nature visuelle et auditive et offrira aux usagers quotidiens ou de passage ainsi qu'aux handicapés un moyen de localisation rapide en tunnel.

Le présent rapport renferme les informations pertinentes à l'étude, la conception et la vérification en essais simulés d'un système prototype d'annonce aux voyageurs.

Le système prototype est formé d'un système de communications émetteur-récepteur radio fréquence, d'accessoires électroniques groupant les contrôles, la synthèse de la voix ainsi que l'affichage du nom des stations.

Les résultats des essais de banc ont permis, dans un premier temps, de valider les principes émis au cours de l'étude du système et, dans un second temps, de pointer certaines anomalies de conception qui devront être éliminées afin d'améliorer la fiabilité du système proposé. Pour ce faire, il est prévu de concevoir un système d'annonce amélioré qui devra être essayé sur le réseau du métro de Montréal.

TABLE DES MATIERES


| | | |
|---|---|---|
| 1. | INTRODUCTION | 1 |
| 2. | DESCRIPTION DU SYSTEME | 3 |
| 2.1 | Nature des informations à transmettre | 3 |
| 2.2 | Equipements logés en station | 3 |
| 2.3 | Equipements à bord des voitures | 4 |
| 2.4 | Synoptiques des équipements | 5 |
| 3. | DEVIS PRELIMINAIRE DE L'EQUIPEMENT EXPERIMENTAL | 9 |
| 3.1 | Unité d'émission | 9 |
| 3.2 | Unité de réception | 10 |
| 3.3 | Unité d'affichage | 11 |
| 4. | RESULTATS DES ESSAIS DE BANC | 13 |
| 4.1 | Système d'interphone | 13 |
| 4.2 | Interface entre les systèmes | 13 |
| 4.3 | Conditions des essais | 14 |
| 4.4 | Equipements de banc | 14 |
| 4.5 | Résultats des essais | 14 |
| 5. | CONCLUSIONS | 16 |
| 6. | RECOMMANDATIONS | 17 |
| 6.1 | Unité d'affichage | 17 |
| 6.2 | Unité d'émission | 17 |
| 6.3 | Système d'annonce | 18 |

LISTE DES FIGURES


| | | |
|---|---|---|
| Figure 1 | Synoptique de l'unité d'émission | 6 |
| Figure 2 | Synoptique de l'unité de réception | 7 |
| Figure 3 | Synoptique de l'unité d'affichage | 8 |

# 1. INTRODUCTION

Dans le but d'améliorer les services offerts aux usagers du métro, il est proposé de développer un système automatique d'annonce et d'affichage du nom des stations à bord des voitures de métro.

Les informations sonores et visuelles issues du système d'annonce deviennent, pour l'usager quotidien, un moyen rapide de localisation en tunnel et, de ce fait, favorisent des temps d'arrêt en station de courtes durées. Ces mêmes informations offrent aux usagers handicapés auditifs et visuels un service complémentaire mieux adapté à leurs conditions particulières. En libérant les opérateurs des trains des contraintes additionnelles d'annonces continuelles, tous ces avantages favorisent une qualité accrue du service de transport en commun du métro.

Le système d'annonce automatique aux voyageurs permet la transmission des informations relatives au nom des stations à partir de points fixes tels les stations vers des points de réception tels les voitures de métro. La liaison entre les équipements logés au sol en station et les équipements embarqués est réalisée par un système de communication radio-fréquence. La zone d'émission des informations est située en interstation, en amont de la prochaine station d'arrêt. La présence du train dans le secteur d'émission d'ondes radio-fréquence est localisée à l'aide de l'occupation d'un circuit de voie au voisinage de ce secteur.

L'étude et la réalisation du système d'annonce sont basées sur les hypothèses suivantes:

a) la durée maximale du temps d'émission des informations est de l'ordre de vingt secondes,

b) la fin de la réception des informations audibles à bord des voitures de métro doit coïncider avec l'arrivée du train à la station concernée,

c) la diffusion des informations audibles à bord des voitures de métro doit être réalisée par le système d'interphone existant à même ces voitures,

d) la diffusion des informations visuelles à bord des voitures de métro est réalisée par un module d'affichage situé dans chacune des voitures.

Le présent rapport renferme les informations pertinentes à l'étude et à la réalisation d'un système d'annonce et d'un module d'affichage prototypes basés sur les hypothèses précédemment énoncées.

Des essais en laboratoire de ces prototypes ont confirmé la justesse des lignes directrices du projet et ont permis de pointer certaines défaillances ou difficultés de réalisation de parties d'équipements qui forment les prototypes. Ces aléas devront, dans un deuxième temps, être corrigés afin de garantir une fiabilité accrue du système d'annonce automatique aux voyageurs.

## 2. DESCRIPTION DU SYSTEME

### 2.1 Nature des informations à transmettre

Lors du passage d'un train dans une interstation, des informations propres à la prochaine station d'arrêt sont émises par ondes radio au récepteur logé à bord de ce train. Le contenu ainsi que la durée des messages à transmettre se présentent comme suit:

a) un message encodé, non audible, sert de signal de contrôle au récepteur et aux divers modules d'affichage du train; la durée de ce message est de l'ordre de deux secondes,

b) un message sonore de type "avertissement" permet d'attirer l'attention des passagers embarqués; la durée de ce message est de l'ordre de trois secondes,

c) un message audible donne le nom de la prochaine station d'arrêt; la durée de ce message peut varier selon qu'il existe ou non un service provisoire a cette station. Un message normal nécessite de l'ordre de sept secondes et un message associé à un service provisoire requiert environ deux fois plus de temps,

d) un message d'intérêt général peut être entendu à bord des voitures du train selon qu'il est désiré de préciser un événement particulier pouvant avoir lieu à la prochaine station d'arret. Ce type de message ne peut être émis qu'en service normal d'opération des trains en tunnel; la durée de ce message est de l'ordre de sept secondes.

Toutes ces constituantes du message relatif a la station concernée sont émises et reçues de façon séquentielle.

Les messages de nature audibles sont accompagnés d'un message d'aspect visuel. Le nom de la prochaine station d'arrêt apparaît sous une forme pulsée pour une période d'environ douze secondes correspondant à l'arrivée du train à quai. Tous les modules d'affichage des voitures du train fonctionnent en synchronisme.

### 2.2 Equipements logés en station

Chacune des stations du réseau de métro est équipée d'unités de transmission radio-fréquence. L'arrivée en station des voitures de métro étant un phénomène asynchrone et bi-directionnel, il est donc requis d'installer deux unités d'émission par station. Les fréquences d'émission de ces unités sont distinctes et spécifiques à chacune des

voies d'arrivée des trains (fréquence F1 d'émission pour la voie une, fréquence F2 d'émission pour la voie deux). Outre les équipements d'émission radio-fréquence, chacune des stations possède une unité électronique de synthèse de la voix, un magnétophone avec cassette, une unité électronique de contrôle général et des blocs d'alimentation de tous ces équipements.

Le nom des stations est dicté à l'aide d'une voix artificielle provenant d'une unité de synthèse électronique. Ce principe d'émission de la parole a été retenu tout particulièrement pour la fidélité et la durabilité de l'enregistrement d'un message qui est sujet à être entendu un très grand nombre de fois.

Le message d'intérêt général est enregistré et lu à même un lecteur de piste magnétique. Ce mode d'opération a été choisi suite à la diversité et aux changements fréquents de type de message pouvant être transmis au cours d'une période de temps donné.

## 2.3 Equipements à bord des voitures

Une rame de métro de Montréal est composée de trois éléments de trois voitures. Un élément de trois voitures est une unité indéformable, complète en soi qui peut circuler librement en tunnel. A chacun des éléments d'une même rame est associé un équipement de réception radio-fréquence. Cet équipement contient les circuits électroniques nécessaires à l'interprétation des diverses constituantes du message émis par une station.

Le système d'annonce automatique possède des modules d'affichage qui permettent, aux usagers embarqués, de lire le nom de la station à venir. Chacune des voitures d'une rame de métro possède un module d'affichage.

Les principales fonctions exécutées par l'unité de réception sont les suivantes:

a) décoder le message de contrôle émis par une station,

b) mettre en oeuvre les diverses séquences de fonctionnement du système d'interphone du train,

c) aiguiller le signal sonore d'avertissement ainsi que le signal audible donnant le nom des stations à travers les amplificateurs et les haut-parleurs de l'interphone du train,

d) commander la mise en marche de chacun des modules d'affichage afin d'y fixer le nom de la station concernée,

e) faire suivre le message audible d'intérêt général à la fin du message audible du nom de la station,

f) canceller toutes les séquences précédemment décrites dès que le temps alloué à ces fonctions est terminé.

## 2.4 Synoptiques des équipements

Le synoptique qui définit les fonctions réalisées par les équipements électroniques de l'unité d'émission est présenté à la figure 1.

Les fonctions réalisées par les équipements électroniques de l'unité de réception sont montrées sur le synoptique à la figure 2.

Le synoptique qui explicite la fonction de l'affichage est représenté à la figure 3.

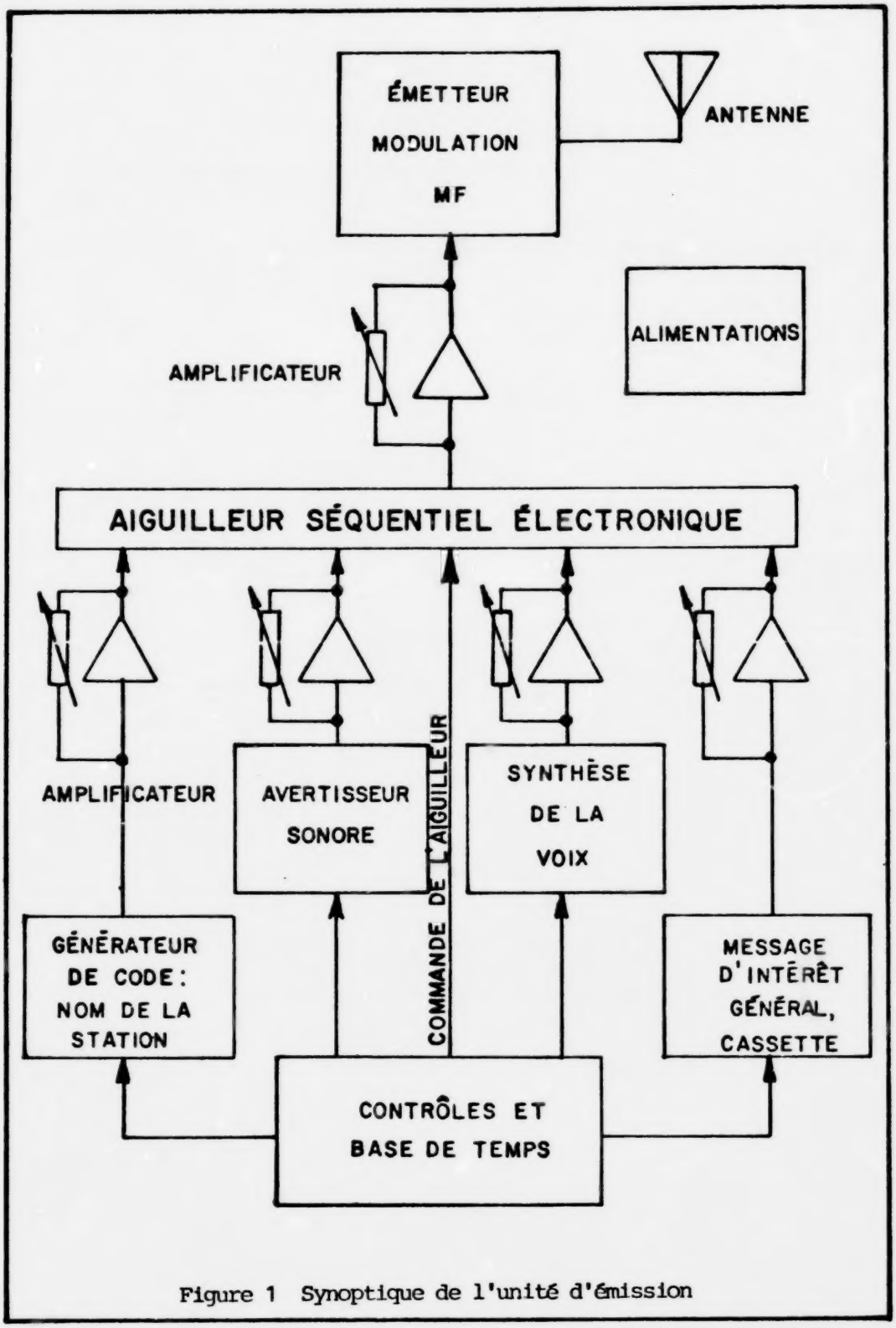


Figure 1 Synoptique de l'unité d'émission

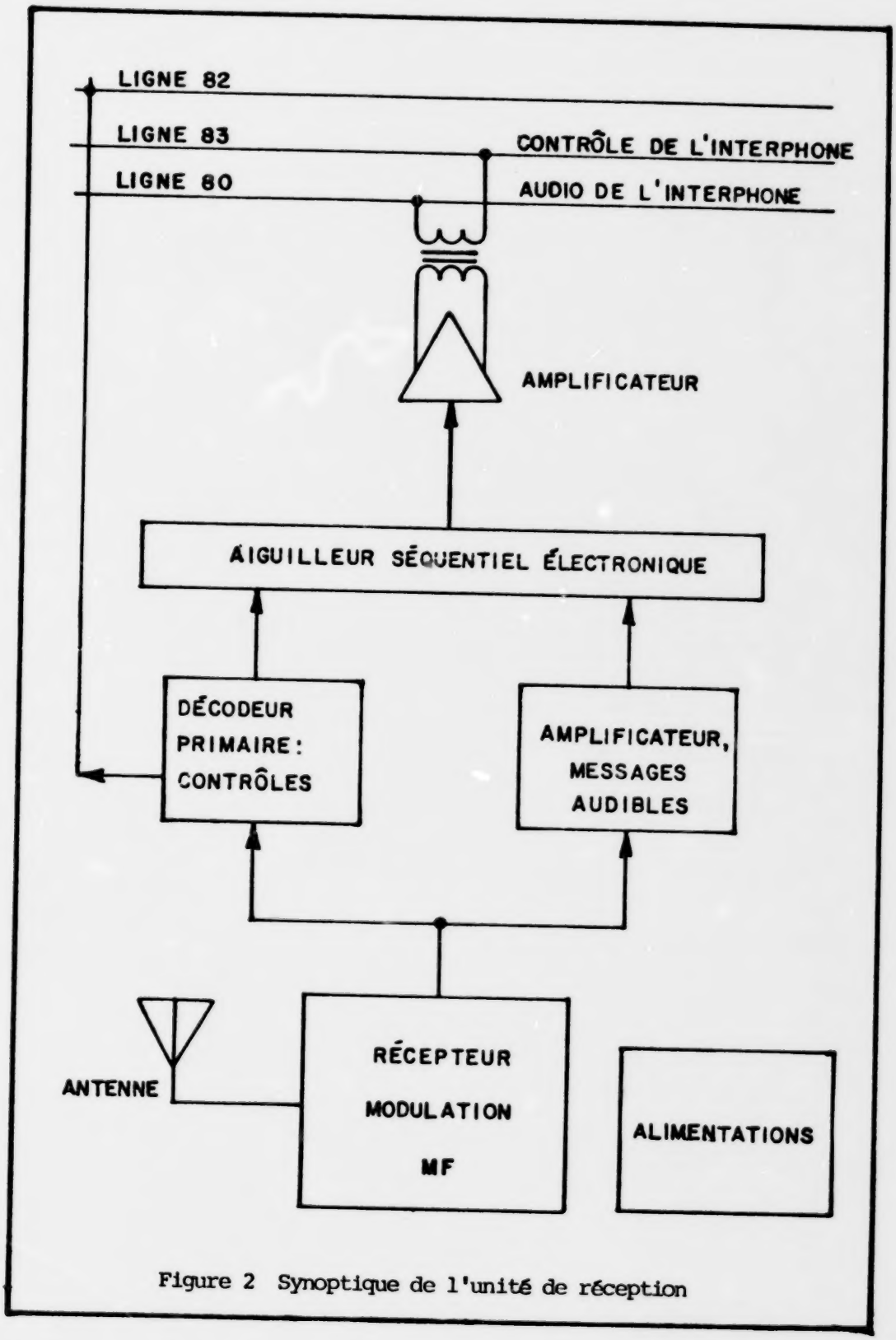


Figure 2 Synoptique de l'unité de réception

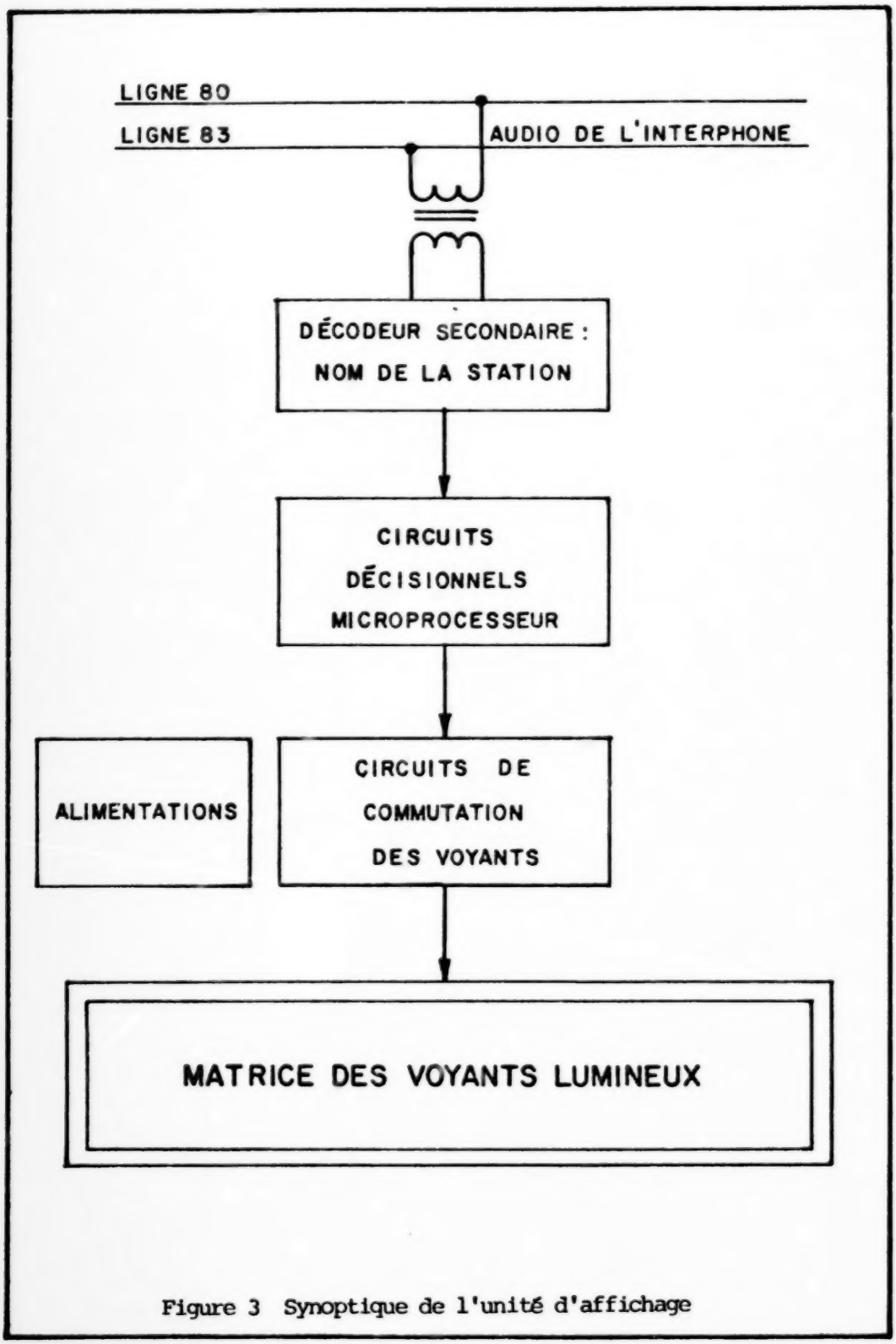


Figure 3 Synoptique de l'unité d'affichage

## 3. DEVIS PRELIMINAIRE DE L'EQUIPEMENT EXPERIMENTAL

Pour permettre la vérification des hypothèses de définition du projet, il a été convenu de concevoir un système d'annonce prototype dont le fonctionnement correspondait à une séquence d'émission du nom d'une station type ainsi qu'à la réception de ce message à bord d'une voiture de métro.

L'équipement expérimental qui constitue ce prototype est composé de deux unités d'émission radio-fréquence, de deux unités de réception et d'un module d'affichage.

### 3.1 Unité d'émission

L'unité d'émission est composée d'un émetteur radio-fréquence, d'un synthétiseur de voix, d'un magnétophone avec cassette, d'un module électronique de contrôle et d'un bloc groupant les diverses alimentations de ces équipements.

Les caractéristiques des diverses constituantes de l'unité d'émission sont les suivantes:

a) Emetteur radio-fréquence

Modèle: Marcom II, DK61H de Marconi

Modulation: modulation de fréquence, bande UHF 450 MHz-470MHz

Déviation de la modulation: ± 5 kHz

Puissance à la sortie: 10 Watts dans 60 ohms, ajustable

Antenne: 150 mètres de câble radiant du type RG-213-U

b) Synthétiseur de voix

Modèle: module TM990-306 de Texas Instruments contenant en particulier, une puce de TMS5100 qui constitue l'organe de la synthèse de la voix.

Message transmis en service normal:
"Prochaine station Lionel-Groulx, correspondance avec la ligne numéro un".

Message transmis en service provisoire:
"Prochaine station Lionel-Groulx, correspondance avec la ligne numéro un, terminus service interrompu provisoirement vers la station Plamondon".

c) Magnétophone avec cassette

Modèle: Spotmaster Série 3100 de Broadcast Electronics Inc.

Particularités: ruban sans fin, message audible quelconque, embobinage automatique après chaque intervention.

d) Electronique de contrôle

Type de composants: circuits logiques CMOS

Particularités: la programmation des circuits logiques est dessinée de façon à contrôler toutes les séquences de mise en marche des divers perisphériques de l'unité d'émission.

e) Bloc des alimentations

Pour l'émetteur radio-fréquence:
13,6 Vcc ± 5%, 10A

Pour le synthétiseur de voix:
± 12 Vcc ± 3%, ± 200 mA
5 Vcc ± 3%, 500 mA

Pour l'électronique de contrôle
± 12 Vcc ± 3%, ± 25 mA
5 Vcc ± 3%, 100 mA

## 3.2 Unité de réception

L'unité de réception se compose d'un récepteur radio-fréquence, d'une électronique de contrôle et d'un bloc des alimentations.

L'électronique de contrôle a pour fonction de décoder et d'interpréter le code transmis par l'unité d'émission, de gérer la mise en marche des divers organes du système d'interphone des voitures de métro d'une même rame, d'aiguiller les signaux audibles à travers les amplificateurs et les haut-parleurs de l'interphone, de commander la mise en marche des modules d'affichage et d'annuler toutes les séquences de contrôle une fois la période d'émission terminée.

Les caractéristiques des constituantes de l'unité de réception sont les suivantes:

a) Récepteur radio-fréquence

Modèle: Marcom II, DK-61H de Marconi

Grande fréquence: UHF, 450 MHz-470 MHz

Séparation des canaux: 25 kHz

Impédance à l'entrée: 50 ohms

Sensibilité: 0,35 micro-volt pour 12 dB SINAD

Puissance radio à la sortie: 5 Watts dans 2 ohms

Antenne: Excaliber 450 de Sinclair

b) Electronique de contrôle

Type de composants: circuits logiques CMOS

c) Bloc des alimentations

Tension à l'entrée: 72 Vcc, 1A

Pour le récepteur radio-fréquence:
12 Vcc ± 5%, 500 mA

Pour l'électronique de contrôle:
30 Vcc ± 3%, 50 mA
5 Vcc ± 3%, 100 mA

## 3.3 Unité d'affichage

Le module d'affichage se compose d'une matrice de photo-diodes électro-luminescentes, d'une électronique de contrôle qui commande les photo-diodes, d'un générateur de caractères pour structurer le nom de la station, et des alimentations de tous ces modules.

a) Voyants lumineux

Ils sont au nombre de 917, ce qui correspond à une matrice de 7 lignes par 131 colonnes, soit l'équivalent de 22 caractères alphanumériques de dimensions 5 sur 7. Ces voyants lumineux sont des photo-diodes électro-luminescentes de couleur jaune.

b) Electronique de contrôle

Les circuits logiques sont du type CMOS. Ils ont pour fonction de décoder le message de commande venant de l'unité de réception afin de mettre en marche les séquences requises pour afficher le nom de la station d'émission.

c) Générateur de caractères

C'est à l'aide d'un microprocesseur, du type 6809 à 8 bits, qu'est généré le nom de la station. Le code de 7 bits reçu de l'électronique de contrôle de l'affichage permet au microprocesseur d'établir les séquences nécessaires aux circuits de commande des voyants lumineux pour faire apparaître en toute lettre le nom de la station concernée.

d) Alimentations

Les alimentations sont au nombre de trois: une alimentation requise par les circuits logiques et par le microprocesseur (5 Vcc $\pm$ 2%, 1A), une alimentation requise par les circuits de puissance des voyants (5 Vcc $\pm$ 2%, 5A) et une alimentation spécialement conçue pour les voyants proprement dits (2,45 Vcc $\pm$ 2%, 8A).

## 4. RESULTATS DES ESSAIS DE BANC

Le système d'annonce automatique aux voyageurs est dessiné de façon à se raccorder au système d'interphone déjà existant à bord des nouvelles voitures de métro de Montréal.

Pour faciliter la compréhension des résultats des essais de banc du système d'annonce prototype, il va de soi qu'une brève description du fonctionnement du système d'interphone est requise.

### 4.1 Système d'interphone

Le système d'interphone des nouvelles voitures de métro de Montréal est formé d'un ensemble d'équipements électroniques complexes qui permettent de réaliser les différents modes de communication suivants:

a) communication loge à loge (ou opérateur à opérateur)

b) communication loge aux voyageurs (ou annonce aux voyageurs)

c) communication voyageurs à loge

d) communication PCC (poste de commande centralisée) aux voyageurs.

Les équipements électroniques sont distribués a travers les voitures de métrc. Chacune des voitures de métro possède un bloc amplificateur et des haut-parleurs. Les voitures avec loge de conduite ont en plus, un bloc de commande qui permet d'établir les modes de communication mentionnés en a), b) et d). Tous les organes du système d'interphone sont reliés entre eux par des lignes de train.

A chacun des modes de communication correspond un message encodé qui est envoyé à tous les équipements de l'interphone par l'entremise d'une ligne de train de commande nommée, ligne 82. Le message audio associé à chacun des modes de communication voyage sur une paire de lignes de train nommées, lignes 80 et 83.

### 4.2 Interface entre les systèmes

Le système d'annonce automatique aux voyageurs s'insère à même le système d'interphone de la même manière qu'une demande d'un appel "loge aux voyageurs". Pour ce faire, il s'agit d'injecter sur la ligne 82 un message encodé portant l'étiquette "loge aux voyageurs" et de faire suivre le message audio a travers les lignes 80 et 83 pour avoir une distribution générale, dans toutes les voitures, du nom de la station concernée.

L'unité d'affichage est reliée aux équipements de réception du système d'annonce par les lignes de train 80 et 83. Les divers messages transmis sur ces lignes sont séquentiels.

## 4.3 Conditions des essais

Il s'agit, en tout temps, de respecter les séquences prioritaires du fonctionnement du système d'interphone.

La communication loge a loge ne doit jamais être interrompue par un message audio provenant du système d'annonce automatique aux voyageurs. Cette condition est respectée et le message encodé correspondant à ce mode de communication est protégé.

La communication loge aux voyageurs, établie par l'opérateur de la loge de conduite, a priorité sur l'émission du message audio venant du système d'annonce en autant que ce mode de communication a été choisi en premier lieu. Si l'inverse se produit, le message audio donnant le nom de la station sera entendu au complet dans les haut-parleurs des voitures et, si une demande loge aux voyageurs est toujours présente, cette demande sera accordée dès que le système d'annonce automatique abandonnera le contrôle de la ligne de commande 82.

La communication PCC aux voyageurs a une priorité absolue face au système d'annonce automatique aux voyageurs. Une demande de communication loge aux voyageurs venant du système d'annonce ne pourra être accordée et maintenue qu'à la condition de l'absence complète d'une communication PCC aux voyageurs.

## 4.4 Equipements de banc

Un système d'annonce automatique aux voyageurs a été mis à l'essai en laboratoire. Ce système comprend:

a) un émetteur avec antenne de 1/4 de longueur d'onde et une puissance RF de l'ordre de 300 milliwatts,

b) les équipements connexes de l'émetteur sont le synthétiseur de voix, le magnétophone avec cassette et l'électronique de contrôle,

c) un récepteur avec antenne de 1/4 de longueur d'onde,

d) un module d'affichage,

e) un système d'interphone comprenant les blocs de commande, les amplificateurs et les haut-parleurs.

## 4.5 Résultats des essais

Les résultats des essais sont globalement de nature auditive et visuelle.

Du poste d'émission, un code particulier au nom d'une station est envoyé par radio-fréquence au récepteur. Ce code est reçu, reconnu et envoyé sur les lignes 80 et 83 pour mettre en marche le module d'affichage. Parallèlement à cette séquence, la reconnaissance et l'acceptation de la structure de ce code permet l'émission d'un appel "loge aux voyageurs" sur la ligne 82. Le système d'interphone est mis en route et le message audio du nom de la station est entendu dans les haut-parleurs. Au cours de cette manoeuvre, il a été possible de vérifier les diverses séquences d'opérations simultanées des deux systèmes. Les séquences prioritaires du système d'interphone sont respectées. On constate donc que la partie auditive des essais est conforme aux exigences du projet.

Le nom de la station choisie apparaît en toutes lettres sur le module d'affichage. D'abord sous la forme pulsée puis au fixe.

## 5. CONCLUSIONS

Les résultats des essais de banc du système d'annonce automatique aux voyageurs nous permettent de poser les conclusions suivantes en regard des principes définissant le projet:

a) il est possible de transmettre, par onde radio, des informations codées et sonores et de les recevoir sans altérer leur contenu,

b) il est possible d'ajouter un système d'annonce automatique au système d'interphone des nouvelles voitures de métro de Montréal sans créer des perturbations significatives dans le fonctionnement normal de ce système de communication,

c) il est possible de transmettre sur une même paire de fils, couplés par transformateurs, des informations numériques et analogiques sans altérer leur contenu.

Des résultats plus concrets nous ont permis de pointer certaines anomalies qui devront être corrigées éventuellement:

a) une étude plus approfondie du type d'antenne et de la puissance requise a l'émission devrait nous permettre une liaison radio-fréquence plus conséquente et plus fiable que celle mise sur pied pour la réalisation des essais de banc,

b) une nouvelle structure du message codé représentant le nom de la station devrait nous garantir une immunité au bruit radiophonique encore meilleure.

## 6. RECOMMANDATIONS

Nous croyons que le système d'annonce automatique aux voyageurs tel que développé nécessite quelques changements importants qui pourront garantir un produit opérationnel fiable et compétitif.

### 6.1 Unité d'affichage

Les principaux changements suggérés sont les suivants:

a) Réduire la consommation énergétique du module; près de 30% de la puissance totale est requise au fonctionnement des composants internes du module. La puissance totale maximum est de l'ordre de 100 Watts à 12 Volts.

b) Etudier d'autres types d'affichage dont la consommation énergétique est plus faible (cristaux liquides LCD, par exemple).

c) Eliminer la mémoire permanente contenant l'ensemble des noms des stations du réseau de métro en transmettant du sol, les codes appropriés aux caractères de chacun des noms des stations concernées. Ainsi le module d'affichage sera entièrement indépendant de la géographie du réseau de métro.

### 6.2 Unité d'émission

Les principaux changements suggérés sont les suivants:

a) S'il est possible de réaliser l'item 6.1 c), il n'est donc plus requis de transmettre un code associé au nom de la station d'arrêt. Si tel n'est pas le cas, il est fortement conseillé de reformuler le code pour garantir une meilleure fiabilité.

b) La qualité et la souplesse du synthétiseur de voix nous porte à croire qu'il n'est pas requis de faire usage d'un magnétophone à cassette pour les messages d'intérêt général. La technologie de la voix électronique nous offre un moyen plus souple et plus conséquent pour ce genre d'application.

c) Une revue générale des circuits de commande nous porte à croire qu'il est possible de réduire le nombre de pièces électroniques servant a réaliser les circuits de contrôle de l'émetteur.

CA1
DTC 801
83
S91
C.2

## 6.3 Système d'annonce

Pour réaliser un système d'annonce plus souple et plus conséquent, nous croyons qu'un deuxième système prototype avec affichage amélioré est requis. Ce deuxième système serait essayé en essais de banc puis en essais de ligne à bord d'un train de métro de Montréal.

Library and Information Centre / Centre de Documentation (GSLA)
RECEIVED - REÇU LE
OCT 27 1983
Transport Canada / Transports Canada